

Experiencias de renovación e innovación educativas en ingeniería

# Experiencias y metodologías “b-learning” para la formación y evaluación en competencias genéricas en Ingeniería

RAFAEL HERRADÓN DÍEZ  
rafael.herradon@upm.es

JUAN BLANCO COTANO  
juan.blanco@upm.es

ANTONIO PÉREZ YUSTE  
antonio.perez@upm.es

JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ  
j.sanchez@upm.es

Universidad Politécnica de Madrid  
www.upm.es

## RESUMEN

La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior y el Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, suponen un cambio radical en el modelo de enseñanza con respecto a la situación actual. Este modelo tiene como objetivos la adquisición de competencias y debe tener orientado al proceso de aprendizaje del estudiante. Este cambio de modelo implica un esfuerzo importante por parte de los profesores para adaptarse desde el sistema tradicional de enseñanza centrado en los conocimientos.

En la EUIT de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, hemos venido desarrollando diferentes experiencias en modelos centrados en el aprendizaje utilizando metodologías docentes y evaluadoras basadas en competencias. En varias asignaturas se han venido utilizando en los últimos años procedimientos de formación semi-presencial (“b-learning”) mediante un entorno virtual de aprendizaje como Moodle, donde poder desarrollar a distancia buena parte de los contenidos, procedimientos de aprendizaje y evaluación. En estas asignaturas, impartidas por profesores de diferentes departamentos, se ha venido experimentando con diferentes actividades formativas y soluciones que permitan la obtención de capacidades, habilidades y actitudes, es decir de competencias, tanto generales como específicas. En este artículo se describen los diferentes procedimientos y actividades formativas elaboradas, los criterios de organización, los métodos evaluadores utilizados y los resultados obtenidos desde un punto de vista académico y desde las opiniones de los alumnos, obtenidas mediante encuestas.

*Palabras Clave:* Metodologías educativas, formación en competencias, evaluación por competencias, aprendizaje a distancia, aprendizaje mixto, entornos virtuales de aprendizaje.


## ABSTRACT

The integration of the Spanish university system into the European Higher Education Area and the legislation on the establishment of the university careers, represent a radical change in the model of learning with respect to the current situation. This model aims to gain skills and must be a process-oriented student learning. This shift implies a major effort on the part of teachers to adapt from the traditional system of education mainly focused only on knowledge acquisition.

The EUIT of Telecommunication from the Universidad Politécnica de Madrid has been conducting various experiments in models that focus on student learning, using teaching methodologies and assessments based on competencies. Training procedures (b-learning) through a Learning Management System (Moodle) have been used in several subjects in the latter years, where can be developed a wide range of contents and procedures of learning and assessment. In these subjects, taught by professors from different departments, there have been experiences with different training activities and solutions to enable the acquisition of knowledge, skills and attitudes, both generic and specific. This article describes the various procedures and training activities developed, the criteria for organization, evaluation methods used and results obtained from an academic point of view and from students' opinions, obtained through surveys.

*Keywords:* Educational Methods, skill development, competence assesment, e-learning, b-learning, Learning Managament Systems.

## Introducción

La nueva estructura de las enseñanzas y títulos universitarios, orientada a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior y centrada en el proceso de aprendizaje del estudiante, supone un cambio radical con respecto a la situación actual. Los nuevos planes de estudio, las materias y las propias asignaturas deben fijar sus objetivos en la adquisición de competencias (entendiendo éstas como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes) en resultados de aprendizaje y en los procedimientos para la evaluación de esas competencias (González, 2003). Este cambio de modelo implica un esfuerzo importante por parte de los profesores para adaptarse desde el sistema tradicional de enseñanza centrado fundamentalmente en la adquisición de conocimientos (Corominas, 2006)  Sin embargo, aunque en el sistema actual las asignaturas han definido sus objetivos en aspectos básicamente orientados hacia los conocimientos, en los estudios de tipo tecnológico siempre se ha dado una gran importancia a la adquisición de determinadas habilidades e incluso de actitudes, al menos de tipo profesional. Este tipo de formación ha sido incluso más destacado en las carretas de Ingeniería Técnica, donde se ha dado mucha importancia a la formación práctica centrada en un conjunto integrado de conocimientos y habilidades.

Por otro lado, la existencia de determinadas profesiones reguladas coincidentes con los títulos actuales de Ingeniero o Ingeniero Técnico, basan esa regulación en la adquisición por los titulados de unas competencias y capacidades de tipo tecnológico. Adicionalmente, para la preparación de los nuevos títulos de Grado y Máster se exige la adquisición de una serie de competencias generales, que si bien se han dado por supuestas en anteriores planes de estudio, ahora es preciso definir, distribuir entre las diferentes materias y asignaturas y dotar de procedimientos para su evaluación.

Con la aprobación de la Ley de Reforma Universitaria (LRU) y la consiguiente modificación de los Planes de Estudio, se introdujeron una serie de asignaturas denominadas de Libre Elección, que pretendían, al menos inicialmente, ofrecer una formación más transversal e incluso de tipo claramente humanista en las titulaciones tecnológicas. Visto desde el punto de vista de la adaptación a la formación en competencias bien podría pensarse que estas asignaturas estuvieran enfocadas a la formación en competencias genéricas (Corominas, 2001). La realidad es que la falta de profesores en muchas Escuelas de Ingeniería e Ingeniería

Técnica con formación adecuada para impartir ese tipo de asignaturas, ha conducido a que se hayan sustituido bien por otras optativas con carácter tecnológico, bien por un conjunto de actividades culturales, deportivas o de otra naturaleza para rellenar esos créditos.

En la Escuela de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), desde el primer momento de la implantación del Plan de Estudios del año 1992 y especialmente con la modificación del año 2000, se fijó como objetivo que algunas de estas asignaturas de libre elección permitieran esa formación transversal que subyacía en el espíritu con el que fueron creadas. Actualmente y dentro del proceso de diseño de los nuevos Planes de Estudio de acuerdo al nuevo modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y basado en competencias, se plantean ciertas dudas sobre cómo distribuir y evaluar esas competencias genéricas o transversales.

En este documento se desarrolla el trabajo, las experiencias realizadas durante los últimos años y los resultados obtenidos en algunas de estas asignaturas, enfocado desde el punto de vista de la obtención de competencias de tipo general o transversal por parte de los alumnos, incluyendo las actividades y procedimientos de evaluación utilizados. Adicionalmente, se ha tratado de utilizar de la forma más amplia posible las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramientas para conseguir los objetivos marcados.

## 1. Estructura de las asignaturas y definición de competencias

Dos de las asignaturas donde se ha desarrollado esta aproximación por competencias, han sido “Historia de las Telecomunicaciones” y “Política de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información”. Ambas son asignaturas de libre elección de 4,5 créditos (se ha estimado que la carga en dedicación de los alumnos es de aproximadamente 4 créditos ECTS) y el número máximo de alumnos durante los últimos cursos se ha limitado a 60. Estas asignaturas pueden ser cursadas por cualquier alumno de la EUITT y se han planificado y desarrollado por un grupo de profesores de varios departamentos implicados en procedimientos de innovación educativa. Así, éstas fueron algunas de las primeras asignaturas de titulaciones oficiales de la UPM que se impartieron “on-line”, con la utilización de varias plataformas virtuales de aprendizaje, llegando a utilizarse como elemento de valoración de la adecuación de las mismas a las necesidades de la UPM (Bourne, 2005).

También la impartición de estas asignaturas fundamentalmente a distancia, pero con algunas actividades presenciales, es decir más bien con una estructura denominada “b-learning”, nos ha permitido llevar a cabo bastantes experiencias docentes y metodológicas mediante la utilización de las posibilidades que van incorporando las plataformas virtuales de aprendizaje (Bates, 2005). Algunas de estas experiencias han estado orientadas a la formación no sólo de los conocimientos y capacidades específicos de las asignaturas sino a la adquisición de competencias generales y a la utilización de procedimientos de evaluación de las mismas.

En concreto en la asignatura de “Política de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información”, se han fijado como objetivos la consecución de determinadas competencias específicas relacionadas con la comprensión y análisis de los principales aspectos políticos, sociales, regulatorios y normativos dentro del marco fundamentalmente tecnológico de las Telecomunicaciones. Adicionalmente se han incluido en su diseño una serie de competencias transversales, en la mayor parte de los casos con un nivel básico, entre las que podemos destacar las siguientes:

- Capacidad de búsqueda y selección de información.
- Capacidad de expresarse correctamente por escrito/realizar una presentación.
- Capacidad de defensa de argumentos.
- Capacidad para el trabajo en equipo
- Habilidad para el manejo de las TIC.

- Actitudes de respeto a los Derechos Humanos y de igualdad entre las personas.

Esta asignatura, teniendo en cuenta este tipo de formación en competencias genéricas ha sido incluida en la titulación propia de grado de la UPM de Cooperación al Desarrollo. La presentación de los objetivos, metodologías y procedimientos para el seguimiento de la asignatura se realiza durante los primeros días del curso de forma presencial. Estos junto con el calendario de actividades docentes y de evaluación se incluyen en la guía que está publicada en un entorno virtual de aprendizaje, al igual que el resto del material docente y de evaluación, que a partir de esas primeras clases presenciales se sigue a través del Sistema de Gestión del Aprendizaje (“LMS”) Moodle. Desde hace algunos años se viene utilizando esta plataforma dada su flexibilidad y facilidad de utilización (Graf, 2005). En la figura 1 se muestra el calendario de la organización de la asignatura para este curso.

Figura 1. Calendario y organización de las actividades de la asignatura: “Política de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información”

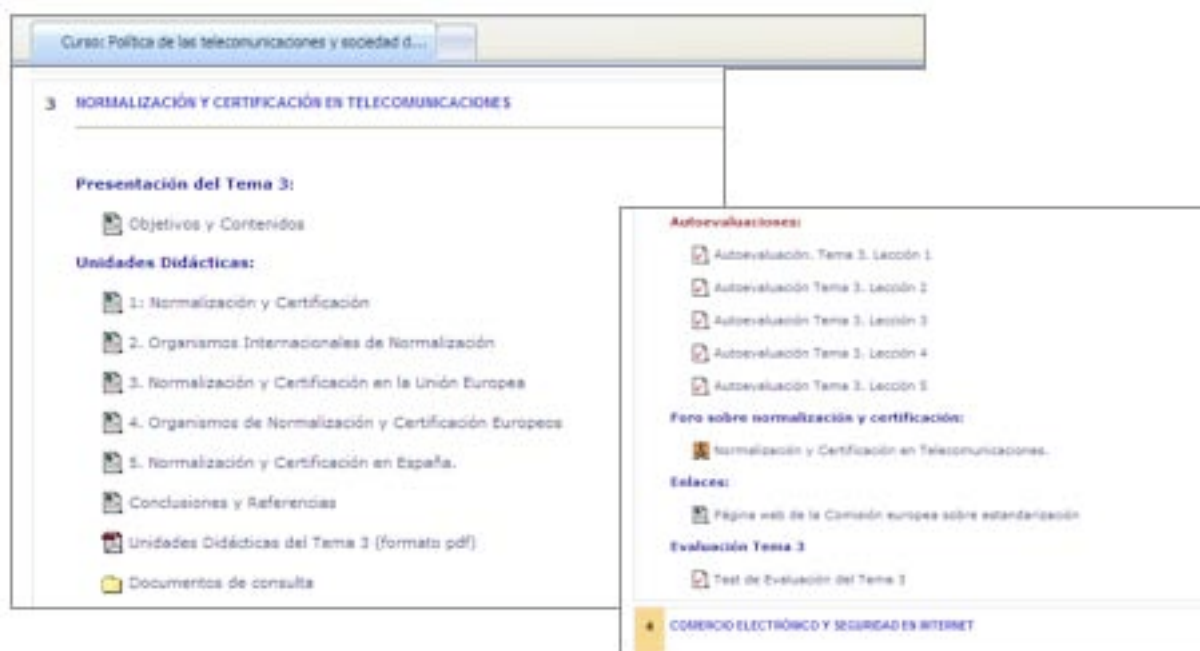
#### POLÍTICA DE TELECOMUNICACIONES Y SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

CALENDARIO	Sept.		Octubre				Noviembre				Diciembre			Enero	
Semana lectiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Clases Presenciales		10, 17													
Clase en Moodle y Conferencias															
<b>Tema 1 (3 semanas)</b>															
Día Activación			7 de Octubre												
Conferencia					24-25	2									
Días Evaluación															
<b>Tema 2 (2 semanas)</b>															
Día Activación					127 de Octubre										
Días Evaluación							7-13								
<b>Tema 3 (2 semanas)</b>															
Día Activación							10 de Noviembre								
Conferencia Tema 2 y 3								18							
Días Evaluación								21-24							
<b>Tema 4 (3 semanas)</b>															
Día Activación										24 de Noviembre					
Conferencia											2				
Días Evaluación											12-15				
<b>Trabajo</b>															
Asignación de Trabajos			7-14 Oct.												
Realización de Trabajos					15 de Octubre										
Entrega y Evaluación Trabajos														8-12	13-16

Fuente: Elaboración propia.

La asignatura se organiza en cuatro temas, cada uno de ellos con varias lecciones y con una dedicación estimada por tema de 16 horas incluidas las actividades de evaluación. Estos temas se corresponden con: La Sociedad de la Información, la Regulación de las Telecomunicaciones en Europa y España, Normalización y Certificación en Telecomunicaciones y Comercio electrónico y seguridad en Internet. Los materiales de estudio y lecturas complementarias se incluyen de manera organizada en la plataforma con diferentes formatos (Pérez, 2008): presentaciones, archivos de texto, páginas HTML, normas, estándares, noticias de actualidad, etc. En la figura 2 se muestra la estructura de contenidos y actividades de uno de los temas.

Figura 2. Estructura de contenidos y actividades de un tema de la asignatura: “Política de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información”



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se incluyen una serie de actividades de evaluación de las competencias que serán detalladas en el siguiente apartado, un foro para la inclusión de noticias de interés y otro para la resolución de dudas. Estas también se pueden consultar por correo electrónico o bien de forma personal con los profesores de la asignatura.

## 2. Evaluación de las competencias.

Para poder comprobar la adquisición de las competencias previstas se han fijado varios procedimientos de evaluación a lo largo del curso. Las actividades puestas inicialmente en funcionamiento incluyen:

- Realización de un test de auto-evaluación para cada una de las lecciones y de un test de evaluación en cada uno de los temas. Estos test son de respuestas múltiples e incluyen preguntas sobre los materiales que el alumno debe estudiar. La evaluación se habilita para ser realizada *on-line* durante un periodo de tiempo. Mediante este procedimiento se trata tanto de comprobar la adquisición de determinados conocimientos específicos, como de conseguir ciertas capacidades para la búsqueda y selección de información, en este caso dentro de los materiales de la propia plataforma.
- Participación en foros de discusión sobre los temas de la asignatura o temas de actualidad relacionados. Esta participación incluye también la búsqueda y selección de información, aunque en este caso fundamentalmente en Internet, para poder participar con una opinión fundada en el foro. La evaluación de esta actividad se realiza mediante criterios de calidad tanto en los aspectos formales y de corrección ortográfica y sintáctica como en capacidad de argumentación de la intervención. En la siguiente figura se incluye una de las participaciones en el foro. Como ejemplo de algunos de los debates propuestos y su relación con algunas de las competencias enunciadas anteriormente, podemos citar los siguientes:



- La brecha digital.
- Relación entre la globalización y la normalización.
- Legislación y normativas medioambientales en el ámbito de las Telecomunicaciones.
- Aspectos de accesibilidad y de diseño para todos en la Sociedad de la Información.

Figura 3. Participación en un foro globalización y normalización



Fuente: Elaboración propia.

c) Realización de un informe escrito sobre un tema de estudio propuesto por el profesor. Esta actividad fue inicialmente diseñada para su realización mediante trabajo cooperativo por un grupo de estudiantes y consistía básicamente en la búsqueda de información y en la realización de un documento en formato electrónico con la participación de todos los miembros del grupo mediante un adecuado reparto de tareas y manteniendo un formato y estructura uniforme. Mediante esta actividad se pretendía formar en competencias de trabajo en grupo utilizando Internet. Esta actividad tiene una dedicación estimada de 35 horas y un peso proporcional en la calificación final.

El procedimiento de formación y de evaluación de las competencias que se pretendía conseguir con este último tipo de actividad en grupo ha generado múltiples problemas y en la mayoría de los casos ha sido un fracaso. Se ha realizado un análisis y se han identificado varias causas. En primer lugar la dificultad de formación de los grupos a través de Internet, o del reparto roles y tareas entre los integrantes del mismo cuando los grupos se formaban directamente por el profesor. En algunos casos este proceso ha dado lugar a más de 40 mensajes entre los integrantes del grupo sin conseguir establecer una adecuada organización. En segundo lugar la utilización de diferentes formatos, estilos de redacción, enfoques, etc. Para intentar mejorar este aspecto y sobre todo con el objetivo de conseguir que los estudiantes realicen un informe o una presentación estructurados, con un formato uniforme y adecuado (inclusión de índice, introducción, conclusiones, referencias, títulos de apartados figuras y tablas) se proporciona una plantilla o documento de referencia. Finalmente como causa del fracaso estaba la dificultad para diferenciar un trabajo del alumno de integración de diferentes fuentes y con una aportación personal de una simple transcripción de un documento encontrado en la Red. Dado el fracaso de este procedimiento de trabajo en grupo, esta actividad ha sido sustituida por una tarea individual consistente en la preparación de una presentación a partir de un documento base proporcionado por el profesor. En este caso también se proporciona una plantilla y se establece como obligatorio un número aproximado de diapositivas. En la figura 4 se muestra parte de una plantilla para esta presentación.

Figura 4. Parte de una plantilla para la realización de una presentación.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se ha incluido como elemento clave en la evaluación de las competencias transversales que se pretende conseguir con esta actividad una tabla de valoración o rúbrica disponible en la plataforma. En la tabla 1 se muestra parte de esta tabla de valoración. Los resultados en este caso han sido magníficos en cuanto a la consecución de los objetivos previstos, tanto en la adecuación de los trabajos a los criterios de calidad establecidos, como en la facilidad de evaluación por parte de los profesores de las competencias adquiridas por los alumnos.

Tabla 1. Rúbrica o tabla de valoración para el trabajo individual

Criterios para evaluar (Rúbrica) una presentación sobre un documento			
Nivel de calidad			
Criterio	Bien	Regular	Mal (0 puntos)
Formato	La presentación se ajusta perfectamente al formato establecido. Permite su integración con otra parte sin necesidad de cambiar ningún aspecto del formato. (1 punto)	Hay algunas cosas que no se ajustan al formato establecido. Tamaños de letra, viñetas, disposición de texto y gráficos. (0.5 puntos)	El formato no se adapta a lo establecido. Se ha utilizado el formato que se ha querido o este no es uniforme.
Organización	El contenido está bien organizado y agrupado siguiendo una estructura lógica y de fácil seguimiento. Utilización correcta de títulos, listas, espacios. Introducción, desarrollo y conclusiones claras y coherentes. (2 puntos)	La organización tiene aspectos mejorables. No se estructuran bien algunas diapositivas. La introducción no centra bien el tema, o hay fallos en la estructura lógica de los diferentes apartados, o en las conclusiones. (1 punto)	El contenido está muy mal organizado. No se introduce bien el tema. El desarrollo no está estructurado y es difícil de seguir. Se presentan los aspectos de forma caótica. Falta el resumen o unas conclusiones.
Ortografía y gramática.	No hay faltas de ortografía ni errores gramaticales. (1 punto)	Hay algunas faltas de ortografía, despistes o errores gramaticales. (0.5 puntos)	Bastantes errores de ortografía y gramaticales. Documento impresentable.

Claridad	Las frases y expresiones son claras, concisas y fáciles de entender. (1.5 puntos)	Algunas frases son largas y/o confusas y cuesta esfuerzo entenderlas. (0.75 puntos)	El texto es muy difícil de entender. Las frases son largas, confusas o sin sentido.
Uso de gráficos	Los gráficos y figuras están correctamente utilizados, tienen sentido, ayudan a entender la explicación y no sobra o se echa en falta ninguno. (1.5 puntos)	Falta algún gráfico o figura que ayude a entender mejor un concepto. Alguna de las figuras es superflua o innecesaria. (0.75 puntos)	No han utilizado gráficos ni figuras, o las que han utilizado no aclaran nada.
Contenidos	Cubre los temas en profundidad. El desarrollo del tema es completo (3 puntos)	Incluye suficiente información sobre el tema pero falta algún apartado o no está suficientemente bien enfocado. (1.5 punto)	Hay varias partes del tema que no han sido tratadas o que están mal interpretadas.

Fuente: Elaboración propia.

Durante los dos últimos años se han incluido como actividad la asistencia a varias conferencias por parte de profesionales, directivos y cargos institucionales de reconocido prestigio en el ámbito de la asignatura y un posterior coloquio con los alumnos. También la asistencia y participación de los alumnos en estos actos ha formado parte de la evaluación. Para ello se ha establecido un procedimiento Bonus/Malus con respecto a la asistencia. Al menos es obligatoria la asistencia a una de las conferencias y la asistencia a todas supone un incremento en la nota obtenida como suma ponderada del resto de actividades evaluables. No sólo el resultado de asistencia ha sido excelente con casi el 70% de asistentes a todas las conferencias, sino que los alumnos han mostrado un elevado interés demostrado tanto en el coloquio establecido como en las encuestas realizadas.

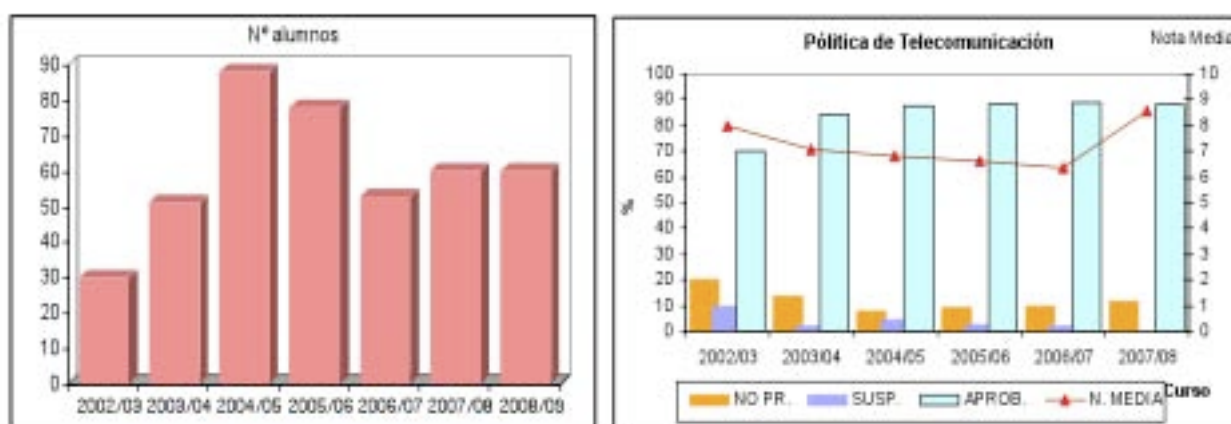
### 3. Resultados obtenidos

Este tipo de asignaturas son muy bien valoradas por los alumnos, lo que se demuestra por la demanda de matrícula. Por otro lado, la realización de diferentes experiencias y cambios orientados al aprendizaje basado en competencias y centrado en los alumnos están mostrando una mejora importante de los resultados, tanto en las calificaciones finales, lo que permitiría deducir que se están consiguiendo las competencias previstas o al menos que el sistema de valoración está más ajustado, como en las opiniones expresadas por los alumnos en las encuestas realizadas.

En la figura 5 se recoge la evolución del número de alumnos matriculados (actualmente limitado a 60), los porcentajes de aprobados, suspensos y no presentados y las calificaciones de los mismos, durante los últimos cursos. En ella se puede comprobar cómo la utilización de procedimientos claros de evaluación de las competencias, como son la utilización de plantillas y rúbricas para el trabajo y otros procedimientos de dinamización de los alumnos, permiten obtener unos muy buenos resultados. Los resultados académicos obtenidos para la asignatura presentan una tasa de seguimiento y de éxito cercana al 90%, que se ha mantenido prácticamente constante durante los últimos años. El porcentaje de no presentados se corresponde con los alumnos que no siguen el procedimiento de evaluación continua. Sin embargo, durante el último curso se aprecia un importante crecimiento de la nota media debido a la utilización del procedimiento bonus/malus para las asistencias a las conferencias.



Figura 5. Resultados y calificaciones obtenidos en los últimos cursos



Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de obtener una realimentación sobre los procedimientos metodológicos utilizados en la asignatura, se ha realizado una encuesta *on-line* a los estudiantes. En ella se han realizado diferentes preguntas sobre los: aspectos docentes, el interés despertado, los procedimientos de evaluación de la asignatura, y los aspectos técnicos de la plataforma, obteniéndose en el último curso una satisfacción media de 77,25 puntos sobre 100. Las preguntas realizadas y los valores medios obtenidos para una escala entre 1 (muy negativo) y 5 (muy positivo) se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Preguntas y resultados de la encuesta *on-line* realizada a los alumnos

Categorías y preguntas	Nota media Sobre 5
<b>Aspectos docentes y metodológicos</b>	
1. El programa y la organización de la asignatura son adecuados.	4,0
2. Los contenidos y el formato de los temas son adecuados a los objetivos.	3,9
3. El tiempo de dedicación necesario es adecuado.	3,8
4. Grado de conocimientos que cree que ha adquirido sobre la materia.	3,5
5. Grado de competencias en la preparación de una presentación.	3,5
6. Interés de las conferencias.	3,5
<b>Los siguientes elementos del procedimiento de evaluación de la asignatura:</b>	
7. Los test de evaluación de los temas.	3,9
8. Los foros evaluables de los temas.	3,2
9. El trabajo individual.	3,4
10. La asistencia a las conferencias.	4,0
<b>Aspectos técnicos de la plataforma Moodle y de la enseñanza "on-line"</b>	
11. La plataforma Moodle es amigable y fácil de usar.	4,6
12. No ha tenido problemas técnicos de acceso o utilización.	4,3
13. Facilidad de seguimiento de la asignatura por Internet.	4,4
14. La comunicación a través de noticias, cuestionarios y tareas es adecuada.	4,2

Fuente: Elaboración propia.

En estos resultados se puede observar la buena calificación obtenida para los diferentes aspectos considerados. Es de destacar la muy buena puntuación obtenida en los aspectos técnicos como la facilidad de uso de la plataforma Moodle y la comodidad de seguimiento de la asignatura por Internet. También se considera que los aspectos metodológicos son los adecuados, especialmente en lo referente a la organización, los contenidos y el formato de los temas. En el apartado de evaluación destaca la asistencia a las conferencias y la evaluación de los temas.

En la encuesta también se preguntó a los alumnos por los aspectos más positivos y más negativos de la asignatura. Los aspectos más positivos han sido el acercamiento a las políticas de Telecomunicaciones, las conferencias y el seguimiento de la asignatura por Internet. En la tabla 3 se muestran algunas de estas opiniones.

Tabla 3. Aspectos más positivos de la asignatura según la opinión de los alumnos.

<p><b>Aspectos más positivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acercamiento a normas e instituciones de las telecomunicaciones.</li> <li>▪ Aspecto más positivo: La asistencia a las conferencias.</li> <li>▪ Aspecto más positivo: La importancia de la política de las telecomunicaciones en la actualidad, la información sobre los distintos organismos reguladores, que antes ignoraba, y toda la información importante que he aprendido sobre Internet, la sociedad de la información, la importancia que supone para el futuro, los riesgos que existen, etc.</li> <li>▪ Aspecto más positivo: los contenidos en sí no sólo son adecuados, sino que creo imprescindibles para poder formar a un ingeniero técnico de manera integral. destacaría como ya os dije que se enseñe a los alumnos a sintetizar un tema y a presentarlo en unas pocas transparencias. MUY interesantes las conferencias.</li> <li>▪ Más positivo: Asignatura muy flexible, amena, interesante, útil, por la forma de impartirla.</li> <li>▪ Positivo: conocimientos adquiridos y aprendizaje presentación <i>power point</i>.</li> <li>▪ El aspecto más positivo es poder realizar el seguimiento de la asignatura por Internet.</li> <li>▪ .....</li> </ul>
--

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los aspectos más negativos destacan: las dificultades de diálogo en alguno de los foros y la necesidad de un seguimiento continuo de la asignatura. Algunas de las respuestas dadas por los alumnos aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 4. Aspectos más negativos de la asignatura según la opinión de los alumnos

<p><b>Aspectos más negativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspecto más negativo: Algunas partes pesadas de la asignatura referidas a las leyes o conjunto de leyes.</li> <li>▪ Lo más negativo ha sido que algunas preguntas de algunos test eran ambiguas.</li> <li>▪ Negativo: algunos temas del foro.</li> <li>▪ Negativo: demasiado tiempo de dedicación.</li> <li>▪ El más negativo es el hecho de que si no puedes asistir a ninguna conferencia se te resten puntos, pienso que la asistencia debía contar sólo de forma positiva</li> <li>▪ Aspecto más negativo: Algunas veces te olvidas de la asignatura.</li> <li>▪ El aspecto más negativo, por decirlo de alguna forma, para mí sería la parte de los foros de cada tema ya que el problema real no es dar tu opinión de cada tema, que me parece una buena forma de evaluar los conocimientos y el debate, sino que es fácil de que se te pase el plazo de entrar en el foro ya sea por dejadez o por que quizá no se le de la importancia que realmente tiene.</li> <li>▪ El aspecto negativo es las dudas, quizás en las opiniones se tendría que dialogar con los demás compañeros.</li> </ul>
--

Fuente: Elaboración propia.

En la misma encuesta también se solicitó a los alumnos que hicieran propuestas de mejora. El número de respuestas a esta cuestión fue muy pequeño y estaban básicamente orientadas a la necesidad de establecer procedimientos para recordar las actividades que hay que realizar. En algunos de los casos también se mencionó que el temario era demasiado denso y que exigía más tiempo de dedicación del indiciado.

## Conclusiones

Las experiencias de innovación (o de cambio) educativo, llevadas a cabo durante los últimos años en asignaturas de libre elección impartidas mediante un formato *b-learning* han mostrado resultados altamente positivos. Este tipo de enseñanza se ha utilizado también en otras asignaturas obligatorias y optativas con mucho mayor contenido presencial, pero mostrando igualmente muy buenos resultados y una excelente aceptación por parte de los alumnos. La utilización de plataformas virtuales de aprendizaje no sólo son útiles como repositorio de materiales y elementos de aprendizaje, sino que permiten una adecuada organización, planificación y seguimiento de las asignaturas, y como hemos mostrado en esta comunicación una más sencilla planificación y evaluación por competencias.

A pesar de que algunos de los objetivos fijados como puede ser la obtención de un cierto nivel de capacidad para trabajo en grupo a través de Internet, no se han conseguido, no nos resistimos a buscar nuevos procedimientos para su desarrollo. Así se están llevando a cabo diferentes iniciativas para elaborar y utilizar herramientas de trabajo colaborativo *on-line*.

En estos momentos estamos trabajando en otras asignaturas, tanto de Grado como de Máster, con herramientas de trabajo colaborativo en red, especialmente se están utilizando *Wikis*. Los resultados obtenidos parecen inicialmente bastante buenos, dada la facilidad de organización, en cuanto a que no es necesario un protocolo de funcionamiento ni una adopción inicial de roles y sobre todo debido a la posibilidad de comprobar y evaluar de una forma sencilla cual es el trabajo y la aportación en calidad y cantidad de cada uno de los miembros del grupo. Finalmente también se consigue una autoexigencia de los propios participantes cuando el resultado es visible para los demás grupos o totalmente abierto a todo el mundo.

Este tipo de experiencias llevadas a cabo en asignaturas de libre elección, donde siempre es más fácil probar diferentes técnicas metodológicas y evaluadoras sin que algunos fracasos redunden demasiado en la formación integral del alumno, nos va a permitir diseñar asignaturas de los futuros Planes de Estudio de Grado orientadas a la formación en competencias junto con una serie de instrumentos de evaluación de las mismas.

## Referencias bibliográficas y electrónicas:

- BATES, A. W. (2005). *Technology, E-Learning and Distance Education*. London: Routledge.
- BOURNE, J., HARRIS, D. y MAYADAS, F. (2005). "Online Engineering Education: Learning Anywhere, Anytime", *Journal on Engineering Education*, 94, No. 1, pp. 131-146.
- COROMINAS, E. (2001). "Competencias genéricas en la formación universitaria". *eRevista de Educación*, 325, pp. 299-321.
- COROMINAS, E., TESOURO, M., CAPELL, D., TEIXIDÓ, J., PÈLACH, J., y CORTADA, R. (2006). "Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria". *Revista de Educación*, 341, pp. 301-336. [http://www.revistaeducacion.mec.es/re341/re341\\_14.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re341/re341_14.pdf) (Consulta: 03/2009)

- GONZÁLEZ, J. y WAGENAAR, R. (eds.) (2003). *Tuning educational structures in Europe: final report: phase one*. Bilbao: Universidad de Deusto. Groningen: Universidad de Groningen. <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/>. (Consulta: 03/2009)
- GRAF, S. y LIST, B (2005). "An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues". *The 5<sup>th</sup> IEEE International Conference on Advance Learning Technologies*. Kaohsiung, Taiwan: 5-8 July, pp. 163-165.
- PÉREZ, A., HERRADÓN, R., BLANCO y J., SÁNCHEZ, J.A. (2008). "Work in Progress: An Undergraduate B-Learning Experience for the Teaching of Politics of Telecommunications and Information Society". *38<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. New York: Saratoga Springs.



Rafael Herradón Diez, es doctor ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid y Catedrático de Escuela Universitaria en la EUIT de Telecomunicación de la UPM. Ha sido director del Departamento de Ingeniería Audiovisual y Comunicaciones desde diciembre de 1997 hasta enero del 2006, director de la Cátedra COITT-UPM desde 2002 hasta 2007, coordinador del Proyecto de Hogar Digital Accesible y actualmente subdirector de Relaciones Externas e Institucionales de la EUIT de Telecomunicación. La actividad docente e investigadora ha estado centrada en el área de las Comunicaciones (especialmente comunicaciones Móviles y por Satélite), realizando varias publicaciones docentes, dirigiendo y participando en diferentes cursos y proyectos de investigación y desarrollo para empresas y organismos públicos con un elevado número de publicaciones y ponencias en congresos nacionales e internacionales. En la actualidad coordina el Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación y está trabajando en la utilización de nuevas metodológicas docentes, la definición e implantación de planes de Estudio de Grado, el empleo de recursos educativos en abierto y en el desarrollo de Laboratorios Virtuales.



Juan Blanco Cotano es ingeniero técnico de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Es Profesor titular de la EUIT de Telecomunicación de la UPM, en el departamento de Sistemas Electrónicos y de Control, desde 1990. Fue Director de la EUITT-UPM desde 1993 hasta 2001 y Director del Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la UPM desde 2001 hasta 2005. En la actualidad el Profesor Blanco Cotano es Coordinador del Grupo de Innovación Educativa Multidisciplinario (GIEM) de la UPM, ha participado en numerosos proyectos de Innovación Educativa, dirigiendo varios de ellos. Se le ha concedido el Premio de Innovación Educativa de la UPM en los años 2005 y 2008. Desde 2003 es miembro de la Comisión de Calidad, Seguimiento y Apoyo Pedagógico del Proyecto Aula a Distancia y Abierta de la Comunidad de Madrid (ADA-Madrid). Ha participado en la elaboración de varios Planes de Estudio de la Titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en la actualidad es miembro de la comisión encargada de la coordinación de la elaboración de los planes de estudio de los futuros títulos de grado adscritos a la EUITT de la UPM.





Antonio Pérez Yuste es doctor ingeniero de Telecomunicación (2004), Ingeniero de Telecomunicación (1996) e Ingeniero Técnico en Radiocomunicación (1991) por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Es miembro del Foro Histórico de las Telecomunicaciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, grupo con el que colabora asiduamente. También es miembro del IEEE y de la SHOT. Además de sus actividades docentes como Profesor Titular de Universidad en la EUIT de telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, dedica su tiempo a la investigación y divulgación de la Historia de las Telecomunicaciones, campo en el que tiene publicados diversos artículos en revistas nacionales e internacionales y en el que ha impartido distintas conferencias en congresos y simposios celebrados tanto dentro como fuera de España. Ha sido Subdirector de Control de Recursos y Planificación de la EUIT de Telecomunicación de la UPM desde 1997 hasta 2001, Director de la misma Escuela desde 2001 hasta 2004 y Director del Gabinete del Rector de la UPM desde 2004 hasta la actualidad. Desde 1999 dirige, además, el Programa de Postgrado en Comunicaciones por Satélite de esta universidad.